

(18)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **57136325 A**(43) Date of publication of application: **23.08.82**

(51) Int. Cl.

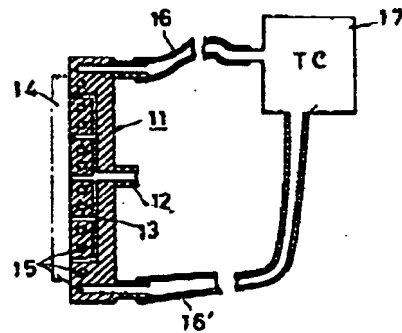
H01L 21/30(21) Application number: **56022793**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **18.02.81**(72) Inventor: **KAMATA YUTAKA**(54) **TRANSFER DEVICE FOR PATTERN**

(57) Abstract:

PURPOSE: To control the expansion and contraction of a wafer in the case when forming a resist pattern, and to correct displacement by mounting a mechanism, which can adjust the temperature of the wafer through the flowing of a heat exchanging medium, to a wafer chuck.

CONSTITUTION: Exposure beams from a light source are irradiated to the wafer chuck 11 holding and fixing the semiconductor wafer 14, the surface thereof is coated with a photo-resist, through a photo-mask. Since flow paths 15 communicated with the outside are shaped into the chuck 11 and the heat exchanging medium, temperature thereof is controlled 17, is circulated into the flow paths 15 through pipes 16, 16' by a suction nozzle 12, the expansion and contraction of the wafer in the case when forming the resist pattern are controlled, and displacement can be corrected.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-136325

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7131-5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)8月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ パターン転写装置

川崎市幸区堀川町72番地東京芝
浦電気株式会社堀川町工場内

⑮ 特 願 昭56-22793

⑯ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰ 出 願 昭56(1981)2月18日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 発 明 者 鎌田裕

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

パターン転写装置

2. 特許請求の範囲

表面にフォトリソグロスを塗布した半導体ウエハーを保持固定するウエハーチャックと、該ウエハーチャックにフォトマスクを通して紫外光線を照射する光源とを備えたパターン転写装置において、前記ウエハーチャック内部に外部と連通する流路を設け、該流路内に温度を制御された熱交換媒体を循環させるようにしたことを特徴とするパターン転写装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体装置を製造する際に用いられるパターン転写装置に関する。

半導体装置を製造する際には、半導体ウエハー中に不純物を選択的に拡散する工程、半導体ウエハー表面あるいはその上に堆積された多結晶シリコン層等を選択的にエッチングする工程が繰り返し行なわれる。この選択拡散および選

択エッチングはウエハー表面に形成された所定のレジストパターンをマスクとして行なわれるのが普通であり、ウエハー表面における所定のレジストパターンは例えば第1図に示すパターン転写装置を用いて形成される。同図において、1はマスク・ウエハーステージである。該マスク・ウエハーステージ1は対向壁1aおよび1bを具備している。一方の対向壁1aには図示しない透孔が設けられており、該透孔部にフォトマスク2が配設される。他方の対向壁1bにはウエハーよりもやや大きい透孔1cが設けられ、その外側にはウエハーを固定するウエハーチャック3が配設されている。フォトマスク2を配設する前記一方の対向壁1aの外側にはフォトマスク2に紫外光線を照射する光源4が設けられている。また二つの対向壁1aおよび1bとの間には、ウエハーチャック3に固定された図示しないウエハーの投面にフォトマスク2の所定パターンを結像させるため投影光学系5が設けられている。

特開第57-136325(2)

上記パターン転写装置を用いてウエハー表面に所定のレジストパターンを形成するに際しては、表面にフォトリソストを塗布したウエハーをウエハーチャック3に固定し、光源1からフォトマスク2を通して露光光線を照射する。フォトマスク2を通過した露光光線は投影光学系6によってウエハーチャック3に固定された図示しないウエハーのフォトリソスト塗布面に焦点を結ぶ。従って、ウエハーのレジスト塗布面にはフォトマスク2における所定パターンのネガパターンが結像し、該結像部分のフォトリソストのみが露光されてフォトマスクのパターンが転写される。この結果、現像工程を経ることにより、ポジ型のフォトリソストを用いた場合にはフォトマスクのパターンと同じレジストパターンが形成され、またネガ型のフォトリソストを用いた場合にはフォトマスクにおける所定パターンのネガに対応するレジストパターンが形成される。なお、投影光学系6のないパターン転写装置が用いられることもあるが、この場

合にはフォトマスク2をウエハーのレジスト塗布面に密着又は近接して露光する構成とされ、それ以外の構成は上記の場合と同様である。

ところで、上述のパターン転写装置におけるウエハーチャック3は、従来第2図に示す構造のものが用いられている。即ち、ウエハーチャック3には吸引ノズル3aが設けられ、かつその内部には吸引ノズル3aに連通しウエハー保持面に開口した空洞3bが形成されている。吸引ノズル3aは真空ポンプに連結され、図中想像線で示すウエハー6は空洞3bに生じる負圧によってチャック表面に吸着保持される。このようウエハーチャックを具備した従来のパターン転写装置を用いて上述のようにウエハー表面に所定のレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとした選択拡散工程または選択エッチング工程を繰り返すと、先の工程で形成されたパターンと後の工程で形成されたパターンとの間に例えば第3図に示すような位置ずれが発生するようになる。同図における

ベクトルは先の工程で形成したパターンを基準として後の工程で形成したパターンの位置ずれの方向および大きさを示しており、図示のように位置ずれはウエハーの半導方向に生じ、その大きさは中心部から周縁部に行くに従って大きくなる。このような位置ずれは、先の工程におけるレジストパターンを形成してから後の工程におけるレジストパターンを形成する間に施された熱処理によりウエハーに生じた熱性変形、あるいは先の工程においてパターン転写装置によりレジストパターンを形成したときのウエハー温度と後の工程においてレジストパターンを形成したときのウエハー温度との相違によるウエハーの熱伸縮を原因として生じるものである。従来のパターン転写装置ではレジストパターンを形成する際にこのような位置ずれを補正することが困難であり、その結果、半導体装置の製造歩留りが低下し、また回路パターン設計段階でこのような位置ずれを見込んで過剰な余裕を取らなければならないことから収率が低下する

という問題が生じている。

なお、先の工程と後の工程で使用した夫々のフォトマスクのパターン間に既にこのような位置ずれが生じている場合にも同様の問題が生じる。

本発明は上述の事情に鑑みてなされたもので、ウエハーチャックにウエハー温度を調節し得る機構を設けることにより、レジストパターンを形成する際にウエハーの伸縮を制御して上記位置ずれを補正することができるとするパターン転写装置を提供するものである。

以下第4図を参照して本発明の一実施例を説明する。

第4図は本発明の一実施例によるパターン転写装置に具備されたウエハーチャックを示す断面図である。ウエハーチャック以外の構成は既に述べた従来のパターン転写装置と同じである。同図において、11はウエハーチャックである。該ウエハーチャック11には吸引ノズル11aが設けられている。またウエハーチャック

特開昭57-136325(3)

11の内部には前記吸引ノズル12に連通し、かつウェハー保持面に開口した空洞13が形成されている。吸引ノズル12は図示しない真空ポンプに連結され、図中想像線で示すウェハー14は空洞13内の負圧によってチャック11の表面に保持される。ウェハーチャック11の内部には、前記空洞13以外に熱交換媒体のための連続的な流路15がウェハー保持面付近を周回して設けられている。該流路15の両端部は管16、16'を介して熱交換媒体の温度を調整する温度制御装置17に連結される。この温度制御装置17にはポンプが併設されており、該ポンプにより熱交換媒体は一定方向に循環される。

上記構成からなるウェハーチャックを備えたパターン転写装置を用いてウェハー表面にレジストパターンを形成するに際しては、表面にフォトレジストを塗布したウェハー14をウェハーチャック11に保持固定し、流路15内に一定温度の熱交換媒体を循環させる。次に既述し

たと同様の方法でフォトマスクのパターンをレジスト膜に転写した後、現像する。この場合、流路15内を循環する熱交換媒体によりウェハー14の温度を所望の温度に維持し、ウェハーの伸縮を制御してパターンを転写することが出来る。従って、選択拡散工程あるいは選択エッチング工程を繰り返す行なり場合、先の工程および後の工程の両者において温度が異なっても、同一のウェハー温度でフォトレジスト塗布面にパターンを転写することができ、既述のようなパターンの位置ずれを防止することができる。また、例えば先の工程と後の工程との間に加えられた熱処理によりウェハーに塑性変形(伸縮)が生じたとしても、後の工程におけるパターン転写を行なうときにウェハーの温度を前記塑性変形と逆方向にウェハーが伸縮する温度に維持して行なうことにより、前記塑性変形による位置ずれを補正することができる。例えば先の工程が終了した後に従来のパターン転写装置を用いて後の工程を行なったとき第3図

に示す位置ずれが生じるとすれば、後の工程におけるレジストパターンの形成を本発明のパターン転写装置で行ない、ウェハーに第3図に示す位置ずれ量と同じ量の熱膨張が生じる温度にウェハー温度を調節して行なうことによりこのような位置ずれは防止される。更に、ウェハー温度とウェハーの伸縮量との間には第5図に示すように直線的な関係が存在するから、位置ずれを補正する為のウェハー温度を容易に設定することができる。因みに、第3図の位置ずれ量が $+1\mu\text{m}/100\text{mm}$ (第5図中の点A)であったとすれば、ウェハー温度を室温よりも4.4℃高い温度に維持してパターンの転写を行なうことにより位置ずれを解消することができる。

なお、先の工程で使用したフォトマスクと後の工程で用いるフォトマスク間に既に位置ずれが生じている場合にも、上述したと同様の方法を用いることによって、ウェハー上にパターンを転写する際にその位置ずれを補正することができる。

以上詳述したように、本発明のパターン転写装置によればウェハー温度を所望の温度に維持した状態でその表面に塗布したフォトレジストにパターンを転写できることから、従来補正することが不可能であったウェハーの伸縮によるパターンの位置ずれを防止し、もって半導体装置の製造歩留りを向上することができる等、顕著な効果を奏するものである。

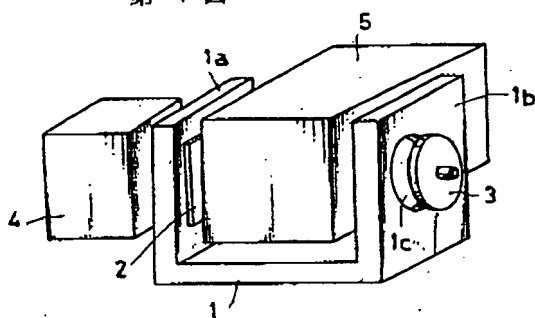
4. 図面の簡単な説明

第1図はパターン転写装置の概略を示す斜視図、第2図は従来のパターン転写装置におけるウェハーチャックの断面図、第3図はウェハーの伸縮によるパターンの位置ずれを示す説明図、第4図は本発明の一実施例になるパターン転写装置のウェハーチャックを示す断面図、第5図はSiウェハー温度とSiウェハーの熱伸縮量との関係を示す線図である。

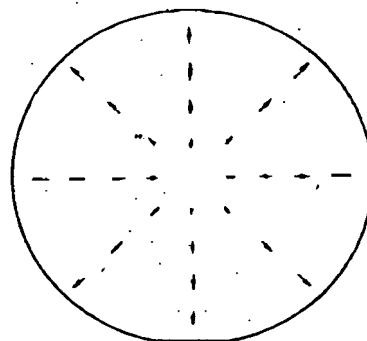
11…ウェハーチャック、12…吸引ノズル、13…空洞、14…ウェハー、15…熱交換媒体の流路、16、16'…管、17…温度制御装置。

特開昭57-136325(4)

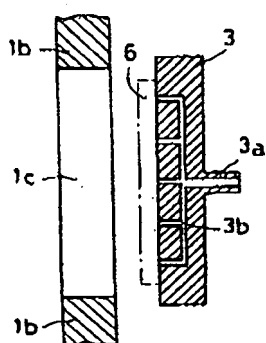
第 1 図



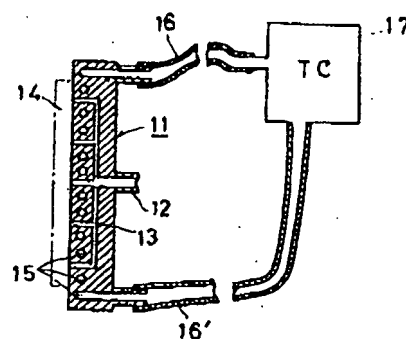
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

